

N'oubliez pas de mentionner votre nom!**Prière de répondre aux questions sur des feuilles séparées!**

1. (a) Pourquoi le diagramme de chrominance xy , représenté sur un écran, est-il une version approchée du diagramme réel ?
(b) On suppose qu'en raison d'un certain jeu de contraintes, il faut traiter séparément les plans de bits. Par quel plan de bits commencez-vous le traitement et pourquoi ?
2. Soit à effectuer l'opération $X \oplus 7B$ avec
 - B un segment horizontal de 2 pixels voisins
 - $7B = \underbrace{B \oplus \dots \oplus B}_{6 \text{ fois}}$
 - X un ensemble quelconque.
 - (a) Proposez une ou des solutions pour minimiser le nombre d'opérations nécessaires.
 - (b) Estimez le nombre minimum d'additions nécessaires.
3. Soit la fonction f suivante

50 21 35 35 36 25 45 69

Calculez :

- (a) un laplacien
- (b) le filtre médian (en prenant un segment composé de trois points comme élément structurant)
- (c) un filtre alterné séquentiel de taille 1 (en prenant un segment composé de trois points comme élément structurant)

N'oubliez pas de mentionner votre nom!**Prière de répondre aux questions sur des feuilles séparées!**

4. Dans un processus industriel de fabrication de barreaux métalliques, on désire réaliser du contrôle de qualité en "imageant" à intervalles de temps réguliers une coupe transversale 2D de ces barreaux. L'imagerie de cette coupe est obtenue par un procédé de tomographie par rayons X en géométrie parallel-beam dont voici le schéma :

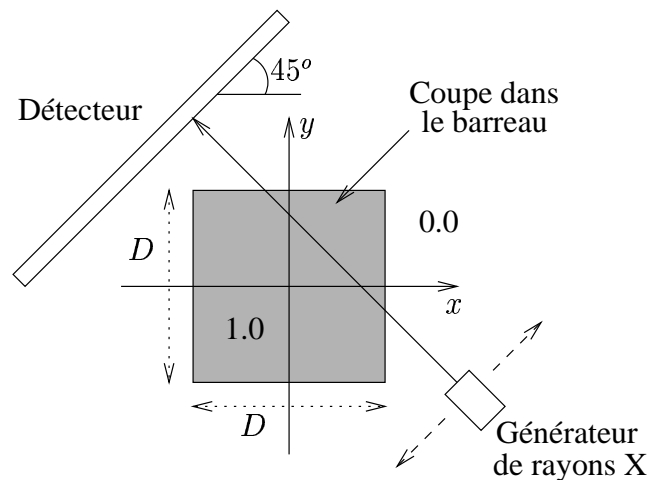
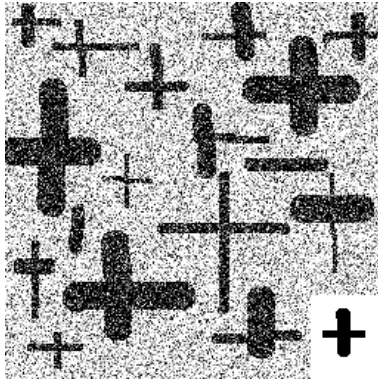


FIG. 1 – Acquisition d'une projection.

La densité du barreau vaut 1.0 tandis que la densité extérieure est nulle.

- Déterminer la projection apparaissant sur le détecteur de la figure 1.
- Montrer que, pour cette projection, le théorème du profil central de la transformée de FOURIER est vérifié.
- Imaginez qu'une bulle d'air se soit introduite lors du moulage du barreau. Représentez ce défaut sur la coupe 2D du barreau et montrer qualitativement comment la projection est modifiée.

N'oubliez pas de mentionner votre nom!**Prière de répondre aux questions sur des feuilles séparées!**5. Soit à traiter l'ensemble X suivant

- (a) Proposez deux méthodes pour filtrer l'image afin de supprimer le bruit.
- (b) Décrivez une démarche permettant d'extraire automatiquement toutes les croix pouvant contenir la croix du coin inférieur droit.
6. Démontrer ou donner un contre-exemple :

- (a) Soit $\underline{F}(u, v)$ la transformée de FOURIER d'une image de taille $M \times N$. La valeur $\underline{F}\left(\frac{M}{2}, \frac{N}{2}\right)$ est un réel. On suppose M, N pairs.
- (b) Soit une image f quelconque dont les niveaux de gris sont compris dans l'intervalle $[0, 255]$. Pour tout ensemble B ,

$$(255 - f) \ominus B = 255 - (f \oplus B)$$

- (c) Pour tout ensemble B contenant l'origine ($o \in B$)

$$f \leq f \oplus B \tag{1}$$

- (d) Soient X, Y , deux ensembles non vides et B un élément structurant de taille 1. On définit l'opérateur ρ tel que

$$\rho(X, Y) = \min\{\epsilon \mid X \subseteq Y \oplus \epsilon B, Y \subseteq X \oplus \epsilon B\}$$

Hypothèse : $\rho(X, Y)$ est une distance.

Pour rappel, une distance est une fonction d assujettie aux axiomes suivants :

1. Positivité : $d(X, Y) \geq 0$
2. Identité : $X = Y \Leftrightarrow d(X, Y) = 0$
3. Symétrie : $d(X, Y) = d(Y, X)$
4. Inégalité triangulaire : $d(X, Y) + d(X, Z) \geq d(Y, Z)$